



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08088299 A**(43) Date of publication of application: **02.04.96**

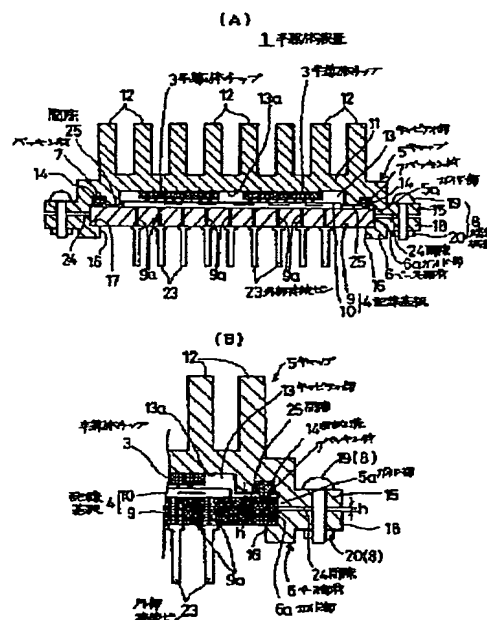
(51) Int. Cl.

H01L 23/34(21) Application number: **06223810**(22) Date of filing: **19.09.94**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(72) Inventor: **OKI KENICHI
MURATAKE KIYOSHI****(54) SEMICONDUCTOR DEVICE****(57) Abstract:**

PURPOSE: To improve the heat dissipation efficiency and the maintainability in a semiconductor device adapted to be used for a so-called multi-chip module in which a semiconductor chip is placed on the upper part of a circuit board.

CONSTITUTION: The semiconductor device comprises a circuit board 4 placed with a semiconductor chip 3 on the upper surface and formed with external connection pins 23 on the lower surface, a cap 5 formed integrally with a heat radiating fin part 12 and made of high heat conductive material for sealing the chip 3 by arranging on the upper surface of the board 4, a base member 6 engaged with the lower surface of the board 4, and a clamping mechanism 8 for fixing the cap 5 to the member 6. The cap 5 is brought into direct contact with the chip 3, and the cap 5 and the member 6 sandwich the board 4 thereby to seal the chip 3.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-88299

(43) 公開日 平成8年(1996)4月2日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 23/34

識別記号

A

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-223810

(22) 出願日 平成6年(1994)9月19日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 大木 健一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 村竹 清

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

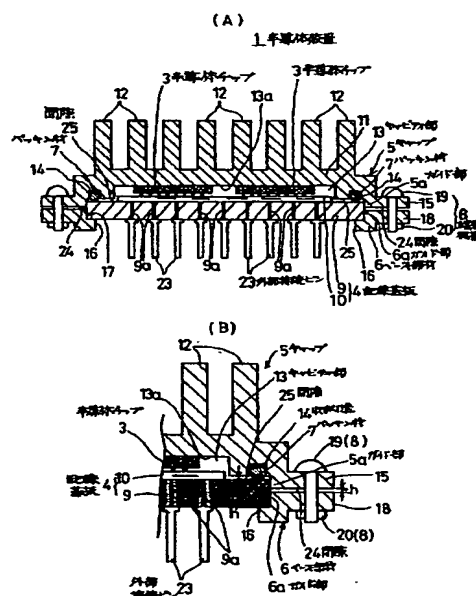
(74) 代理人 弁理士 伊東 忠彦

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は半導体チップが配線基板の上部に搭載されるいわゆるマルチチップモジュールに用いて好適な半導体装置に関し、放熱効率及び保守性の向上を図ることを目的とする。

【構成】 上面に半導体チップ3が搭載されると共に下面に外部接続ピン23が形成されてなる配線基板4と、放熱フィン部12と一体的に形成されており配線基板4の上面に配設されることにより半導体チップ3を封止する高熱伝導性材料よりなるキャップ5と、配線基板4の下面と係合するベース部材6と、キャップ5とベース部材6を固定する螺着機構8とを設けており、上記キャップ5が半導体チップ3に直接当接する構成とし、キャップ5とベース部材6とが配線基板4を挟持することにより半導体チップ3を封止する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上面に半導体チップが搭載されると共に下面に外部接続端子が形成されてなる配線基板と、放熱フィンと一体的に形成されており該配線基板の上面に配設されることにより該半導体チップを封止する高熱伝導性材料よりなるキャップと、該配線基板の下面と係合するベース部材と、該キャップと該ベース部材を固定する固定機構とを設けてなる構成の半導体装置において、該キャップが該半導体チップに直接、または高熱伝導性材料を介して間接的に当接する構成とし、該キャップと該ベース部材とが該配線基板を挟持することにより該半導体チップを封止するパッケージを形成する構成とし、かつ、該固定機構として螺着機構を用いたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 該ベース部材には開口部が形成されており、該外部接続端子は該開口部を介して外部接続されることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 該外部接続端子は導電性金属よりなる突起またはピンであることを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置。

【請求項4】 該螺着機構は、ネジとナットにより構成されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項5】 該配線基板のコーナ部に切欠部を形成すると共に、該キャップと該ベース部材のコーナ部に該螺着機構を配設したことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項6】 該キャップと該配線基板との対向位置に、該半導体チップを囲繞するように、かつ該キャップと該配線基板との間で挟持されるようにパッキング材を配設し、かつ該パッキング材が該キャップと該半導体チップとの間における緩衝材として機能する構成としたことを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項7】 該キャップまたは該ベースの少なくともどちらか一方に、該配線基板に対向する面の周縁部に該面から突出するガイドを形成し、該配線基板を該ガイドの内側に配置したことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置に係り、特に半導体チップが配線基板の上部に搭載されるいわゆるマルチチップモジュールに用いて好適な半導体装置に関する。

【0002】 近年、コンピュータ等の情報・通信の分野においては、信号処理の高速化が要求されている。これに対応すべく、半導体チップをひとつづつ配線基板（プ

リント基板）に実装していた従来の構造に代わり、システムを構成する上で互いに関連する複数の半導体チップを一つの薄膜多層配線基板上に予め実装したモジュール（マルチチップモジュール）を作成し、これをマザーボードとしてのプリント基板上に実装する方法が採用されている。

【0003】 一方、個々の半導体チップは高集積化が図られており、よって各半導体チップの消費電力は高くなり、これに伴い各半導体チップが発生する発熱量は増大する傾向にある。

【0004】 このため、放熱を効率よく行いいうる構造の半導体装置が要求されている。

【0005】

【従来の技術】 一般に、マルチチップモジュール構造と呼ばれる半導体装置は、複数の半導体チップを共通の基板に取り付けて高性能化を達成するものである。従来、このような半導体装置では配線基板及び半導体チップは密閉したパッケージに収納されてはおらず、半導体チップから発生した熱は輻射により周囲に放熱し、或いは半導体チップを覆うように接着固定されたキャップと基板との間隙から放熱される構成とされていた。

【0006】 また、近年では、放熱効率を向上される面より、キャップの上面に放熱フィンを接着し、上記間隙を介してキャップに伝達された熱をこの放熱フィンを用いて放熱する構成の半導体装置も提供されている。従来、この放熱フィンはキャップの上面に接着剤等を用いて固定する方法が取られていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかるに、半導体チップから発生した熱を輻射により周囲に放熱する放熱構造では、十分な放熱効率を得ることができないという問題点があった。

【0008】 また、キャップの上面に放熱フィンを接着する構成の半導体装置では、放熱フィンの接着時に接着剤を硬化させるために加熱処理を行うことがおおく、この加熱処理により配線基板と半導体チップとの接合位置に熱応力が発生し、この熱応力が残留し配線基板或いは半導体チップにクラック等が発生するおそれがあるという問題点があった。

【0009】 また、放熱フィンを用いた構成でも、キャップと基板との間に形成されている間隙が熱の伝達経路となるため十分な放熱効率を得ることができないという問題点があった。

【0010】 更に、従来の半導体装置では、キャップが配線基板に接着剤を用いて固定された構成とされいたため（配線基板の下部に配設されたベース部材と接着させる構成のものもある）、一旦接着処理を行った後はキャップを取り外すことができず、よって半導体チップの故障時における交換等の保守性が悪いという問題点があった。

【0011】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、放熱効率及び保守性の向上を図りうる半導体装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、下記的手段を講じることにより解決することができる。

【0013】請求項1の発明では、上面に半導体チップが搭載されると共に下面に外部接続端子が形成されてなる配線基板と、放熱フィンと一体的に形成されており上記配線基板の上面に配設されることにより半導体チップを封止する高熱伝導性材料よりなるキャップと、上記配線基板の下面と係合するベース部材と、上記キャップとベース部材を固定する固定機構とを設けてなる構成の半導体装置において、上記キャップが半導体チップに直接、または高熱伝導性材料を介して間接的に当接する構成とし、上記キャップとベース部材とが上記配線基板を挟持することにより半導体チップを封止するパッケージを形成する構成とし、かつ、上記固定機構として螺着機構を用いたことを特徴とするものである。

【0014】また、請求項2の発明では、上記ベース部材に開口部を形成し、上記外部接続端子をこの開口部を介して外部接続される構成としたことを特徴とするものである。

【0015】また、請求項3の発明では、上記外部接続端子を導電性金属よりなる突起またはピンで構成したことを特徴とするものである。

【0016】また、請求項4の発明では、上記螺着機構をネジとナットにより構成したことを特徴とするものである。

【0017】また、請求項5の発明では、上記配線基板のコーナ部に切欠部を形成すると共に、上記キャップとベース部材のコーナ部に上記螺着機構を配設したことを特徴とするものである。

【0018】また、請求項6の発明では、上記キャップと配線基板との対向位置に、半導体チップを囲繞するように、かつキャップと配線基板との間で挟持されるようにパッキング材を配設し、かつこのパッキング材が上記キャップと半導体チップとの間における緩衝材として機能する構成としたことを特徴とするものである。

【0019】更に、請求項7の発明では、上記キャップまたはベースの少なくともどちらか一方に、上記配線基板に対向する面の周縁部にこの面から突出するガイドを形成し、上記配線基板をガイドの内側に配置したことを特徴とするものである。

【0020】

【作用】上記の各手段は下記のように作用する。

【0021】請求項1の発明によれば、放熱フィンと一体的に形成されたキャップが半導体チップに直接当接する構成とされているため、半導体チップで発生した熱は直接にキャップに熱伝導し放熱フィンにおいて放熱され

る。よって、半導体チップの冷却を効率よく行うことができる。

【0022】また、キャップとベース部材とが配線基板を挟持することにより半導体チップを封止するパッケージを形成する構成とし、かつ固定機構として螺着機構を用いたことにより、螺着機構は固定及び固定解除を行うことが可能であり、また配線基板は単にキャップとベース部材とに挟持された構成であるため、螺着機構の固定解除を行うことによりキャップとベース部材とにより構成されるパッケージを配線基板から容易に取り外すことができ、メンテナンスを容易に行うことができる。また、キャップが半導体チップに高熱伝導性材料を介して間接的に当接する構成とすることにより、半導体チップの放熱を効率よく行うことができる。

【0023】また、請求項2の発明によれば、ベース部材に形成された開口部を介して外部接続端子を外部接続することができるため、半導体装置の実装（表面実装）を容易に行うことができる。

【0024】また、請求項3の発明によれば、外部接続端子を導電性金属よりなるピンで構成したことにより、配線基板の下部にベース部材が存在する構成であっても、半導体装置の実装を確実に行うことができる。また、外部接続端子を導電性金属よりなる突起により構成することにより、多ピン化に対応することができる。

【0025】また、請求項4の発明によれば、螺着機構を一般に用いられているネジとナットにより構成したことにより、安価に螺着機構を構成することができ、かつ螺着機構によるキャップとベース部材の固定及び固定解除を容易に行うことができる。

【0026】また、請求項5の発明によれば、配線基板のコーナ部に切欠部を形成すると共にキャップとベース部材のコーナ部に螺着機構を配設したことにより、デットスペースとなる配線基板、キャップ及びベース部材の各コーナ部を有効に利用することができ、半導体装置の小型化に寄与することができる。

【0027】また、請求項6の発明によれば、パッキング材がキャップと半導体チップとの間における緩衝材として機能するため、キャップを半導体チップに直接当接させても、キャップと半導体チップとの間に各種応力が残留することを防止することができる。

【0028】更に、請求項7の発明によれば、キャップまたはベースの少なくともどちらか一方に、上記配線基板に対向する面の周縁部にこの面から突出するガイドを形成して配線基板をガイドの内側に配置したことにより、配線基板はキャップ、ベース及びガイドにより囲繞される空間部内に位置することとなり、配線基板の保持を確実に行うことができると共に、キャップをベースに取り付ける作業及び配線基板の組み込み作業を容易に行うことができる。

【0029】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。

【0030】図1及び第2図は本発明の第1実施例である半導体装置1を示している。図1は半導体装置1の断面図であり、図2は半導体装置1を実装基板2に実装する状態を示す分解斜視図である。

【0031】半導体装置1はマルチチップモジュール構造の半導体装置であり、大略すると半導体チップ3、配線基板4、キャップ5、ベース部材6、パッキン材7、及び螺着機構8等により構成されている。

【0032】半導体チップ3は高集積化されることにより消費電力が高いチップであり、従って発熱量も大きいものである。この半導体チップ3は、配線基板4の上面にフェースダウンボンディングにより搭載されている。配線基板4は基板部9とその上部に形成された薄膜回路部10とにより構成されている。

【0033】本実施例においては、半導体チップ3の下面に半田バンプを形成し、この半田バンプを薄膜回路部10に直接接続させるフリップチップ接合が採用されている。尚、半導体チップ3を配線基板4に接続する方法として、TAB(Tape Automated Bonding)方式を採用することも可能である。

【0034】上記薄膜回路部10は、配線層と絶縁層とを複数層積層した構成とされており、最上層には前記のように半導体チップ3が接続される。また、各配線層間はビアホール等により接続され、最下層には基板部9に形成されたビア9aが接続されている。また、基板部9に形成されたビア9aの下端部には外部接続端子となる導電性金属により形成された外部接続ピン23が配設されている。この外部接続ピン23は、半田付けされることにより基板部9に固定されると共にビア9aと電気的に接続された構成とされている。

【0035】キャップ5は、例えばアルミニウム等の熱伝導性の良好な金属により形成されており、キャップ部11と放熱フィン部12とを一体的形成した構成とされている。キャップ部11の半導体チップ3と対向する部分には凹部が形成されることによりキャビティ部13が形成されている。半導体チップ3は、このキャビティ部13の内部に位置するよう構成されている。

【0036】また、放熱フィン部12はキャップ部11より上方に向けて延出するよう複数本形成されており、空気との接触面積を大きくすることにより放熱効果を向上させる構成となっている。また、キャップ5のキャビティ部13の形成位置より外側の位置には、パッキン材7を収納するための収納溝14が環状に形成されている。更に、キャップ5の最外周位置には鍔部15が形成されると共に、鍔部15の内側には配線基板4の外周部と係合することにより配線基板4をガイドするガイド部5aが形成されている。

【0037】ベース部材6は、キャップ5と同様にアル

ミニウム等の熱伝導性の良好な金属により形成されており、その中央部分に配線基板4の形状よりも若干小さな形状の開口部16を形成する(図2に詳しい)と共に、開口部16の縁部には配線基板4の外周部と係合しこれをガイドするガイド部6aが形成されている。更に、ベース部材6の最外周位置には、キャップ5に形成された鍔部15と略同一形状の鍔部18が形成されている。螺着機構8はこの鍔部15、18に配設されている。

【0038】パッキン材7は、例えば耐熱性ゴム等を環状形状に成形したものであり、前記したようにキャップ5に形成された収納溝14に収納される。このパッキン材7は、後述するように半導体装置1を組み立てた状態においてキャビティ13を気密に封止する封止機能と、半導体チップ3とキャップ5との間における緩衝機能とを奏するものである。

【0039】螺着機構8は、本実施例においてはネジ19とナット20とにより構成されている。この螺着機構8は、キャップ5とベース部材6を固定する固定機構として機能する。前記したキャップ5及びベース部材6に形成された鍔部15、18には、連通する貫通孔21、22(図2に示す)が形成されており、この貫通孔21、22にネジ19を挿通させナット20をネジ19に螺着することによりキャップ5とベース部材6は固定される。

【0040】このように、固定機構としてネジ19とナット20とにより構成される螺着機構8を用いることにより、固定後にナット20をネジ19から外しキャップ5とベース部材6の固定を解除することができる。即ち、螺着機構8を用いることにより、キャップ5とベース部材6の固定及び固定解除を行うことが可能となる。

【0041】続いて、主に図2を用いて上記した各構成要素により構成される半導体装置1の製造方法について説明する。

【0042】半導体装置1を製造するには、先ず薄膜回路部10及び外部接続ピン23(図2には現れず)が設けられた配線基板4の上面に半導体チップ3を搭載する。また、予めキャップ部11、放熱フィン部12、キャビティ部13、及び収納溝部14が形成されたキャップ5の収納溝部14にパッキン材7を収納する。パッキン材7は、収納溝部14に収納された状態で収納溝部14より下方に突出するよう構成されている(この構成については後に詳述する)。

【0043】続いて、半導体チップ3が搭載された配線基板4の上部にキャップ5に装着すると共に配線基板4の下部にベース部材6を装着する。これにより、キャップ5の鍔部15とベース部材6の鍔部18とは対向した状態となり、各鍔部15、18に形成されている貫通孔21、22は連通した状態となる。また、上記のようにキャップ5及びベース部材6には配線基板4をガイドするガイド部5a、6aが夫々形成されているため、配線

基板4の装着を容易に行い得ると共に、キャップ5とベース部材6の位置決めも容易に行うことができる。

【0044】更に、前記したようにベース部材6には開口部16が形成されているため、配線基板4の下面より下方に向け延出する外部接続ピン23はこの開口部16を介してベース部材6の下方に延出する。

【0045】続いて、貫通孔21、22に螺着機構8を構成するネジ19を挿通させナット20をネジ19に螺着する。これにより、キャップ5とベース部材6は固定された状態となり、これに伴い配線基板4はキャップ5とベース部材6との間に挟持されて固定された構成となる。この固定状態において、キャップ5とベース部材6とは協働して半導体チップ3を封止するパッケージを構成する。

【0046】また、この固定状態において、半導体チップ3の上面はキャップ5に形成されているキャビティ部13の上面13aに直接当接するよう構成されている。具体的には、キャビティ部13の形成深さを適宜選定することにより、上記固定状態において半導体チップ3が直接キャップ5と当接する構成とされている。

【0047】また、上記のようにパッキン材7は収納溝部14に収納された状態で収納溝部14より下方に突出するよう構成されているため、配線基板4の上部にキャップ5に装着した際、キャップ5の下面が直接配線基板4の上面に当接することではなく、パッキン材7が配線基板4の上面に当接する。

【0048】また、上記のように螺着機構8によりキャップ5とベース部材6とは固定されるが、図1(B)に拡大して示すように、この固定状態においてキャップ5とベース部材6との間には微小な間隙24が形成されるよう、また配線基板4の上面とキャップ5との間にも微小な間隙25が形成されるよう構成されている(図中、矢印hで示すのは間隙24、25の大きさである)。即ち、固定状態において配線基板4は、キャップ5に配設されたパッキン材7とベース部材6に形成された段部17との間に挟持された構成となる。更に、配線基板4の外周部はキャップ5及びベース部材6に形成されたガイド部5a、6aにガイドされた構成となる。

【0049】上記のように製造された半導体装置1は、半導体チップ3が直接キャップ5と当接した構成とされているため、半導体チップ3で発生した熱は直接キャップ5に熱伝導し放熱フィン部12で放熱されるため、放熱効率は良好で半導体チップ3を確実に冷却することができる。

【0050】また上記のように、キャップ5とベース部材6との間、及び配線基板4の上面とキャップ5との間には微小寸法hの間隔を有した間隙24、25が形成されており、上記固定状態において配線基板4はパッキン材7とベース部材6に形成された段部17との間に挟持された構成となっている。また、上記のように、配線

基板4の外周部はキャップ5及びベース部材6に形成されたガイド部5a、6aにガイドされた構成となっている。このため、パッキン材7はキャビティ13内を外気に対して画成する本来的なパッキン機能を奏すると共に、半導体チップ3とキャップ5との間に応力が発生した場合にこの応力を吸収する緩衝材としても機能する。

【0051】即ち、キャップ5とベース部材6とを螺着機構8により固定する際には半導体チップ3とキャップ5の当接位置に機械的応力が発生することが考えられ、また半導体装置1に半田付け処理を行う際には半導体チップ3とキャップ5の当接位置に熱応力が発生することが考えられる。

【0052】しかるに、配線基板4は、各ガイド部5a、6aにガイドされた状態でキャビティ部13内で若干の変位可能な構成とされており、また弾性材により形成されたパッキン材7の弾性力によりベース部材6(段部17)に押圧される構成とされているため、上記各種応力が発生してもパッキン材7が弾性変形することによりこの応力を吸収することができる。

【0053】よって、キャップ5と半導体チップ3との間に各種応力が残留することを防止することができ、よって半導体チップ3及び配線基板4にクラック等が発生することではなく半導体装置1の信頼性を向上させることができる。

【0054】更に、キャップ5とベース部材6とを固定する固定機構として螺着機構8を用いたことにより、螺着機構8はキャップ5とベース部材6との間の固定及び固定解除はナット20の操作により容易に行うことが可能である。また配線基板4は単にキャップ5とベース部材6とに挟持された構成である。

【0055】このため、ナット20を回動操作して螺着機構8による固定の解除を行うことにより、キャップ5とベース部材6とにより構成されるパッケージから配線基板4から容易に取り外すことができ、よってメンテナンス性(保守性)を向上させることができる。

【0056】更に、本実施例では螺着機構8を一般に用いられているネジ19とナット20とにより構成したことにより、安価に螺着機構8を構成することができ、かつ螺着機構8によるキャップ5とベース部材6の固定及び固定解除を容易に行うことができる。

【0057】上記構成とされた半導体装置1を実装基板2に実装するには、予め実装基板2の外部接続ピン23の配設位置と対応する位置に接続孔26を形成しておき、実装時に外部接続ピン23を接続孔26に挿通させると共に、実装基板2の背面に突出した外部接続ピン23を半田付けする。これにより、半導体装置1を実装基板2に固定できると共に、半導体装置1と実装基板2との電氣的接続を行うことができる。この際、ベース部材6には開口部16が形成されており、外部接続ピン23は

この開口部16を介して下部に延出した構成となっているため、ベース部材6が外部接続ピン23の半田付け作業の邪魔になるようなことはなく、実装作業を容易に行うことができる。

【0058】図3は、上記した第1実施例に係る半導体装置1の第1変形例である半導体装置30を示しており、また図4は第1実施例に係る半導体装置1の第2変形例である半導体装置40を示している。尚、同図において、図1及び図2を用いて説明した第1実施例に係る半導体装置1と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0059】図3に示す第1変形例である半導体装置30は、第1実施例に係る半導体装置1で用いていた外部接続ピン23に代えて配線基板31の下面に外部接続パッド32を配設すると共に、実装基板2の外部接続パッド32と対向する位置に電極パッド33を配設したことを特徴とするものである。

【0060】また、配線基板31の下面に外部接続パッド32を配設した構成では、配線基板31に形成された外部接続パッド32と実装基板2に形成された電極パッド33との間が離間するため、配線基板31と実装基板2との間には平板状のソケット34が介装される構成とされている。

【0061】このソケット34は、可撓変形可能な絶縁部材よりなるベース材35に、例えば導電性ゴム等により形成された電極部36を配設した構成とされている。従って、外部接続パッド32と電極パッド33との間に形成された離間部分にソケット34を介装することにより、電極部36を介して外部接続パッド32と電極パッド33とを電氣的に接続することができる。

【0062】一方、図4に示す第2変形例である半導体装置40は、第1実施例に係る半導体装置1で用いていた外部接続ピン23に代えて配線基板41の下面に外部接続突起42（本実施例では半田バンプ）を配設すると共に、実装基板2の外部接続突起42と対向する位置に電極パッド43を配設したことを特徴とするものである。

【0063】第2変形例に係る半導体装置40においても外部接続突起42と外部接続突起42との間には離間部分が形成されるため、第2変形例で説明したと同様のソケット34が外部接続突起42と外部接続突起42との間に介装されている。

【0064】上記したように、配線基板41、31、41に配設される外部接続端子の構造としては、ピン状（外部接続ピン23）、パッド状（外部接続パッド32）、突起状（外部接続突起42）等の種々の構成の端子を用いることが可能である。

【0065】よって、外部接続ピン23を外部接続端子として用いた場合には、ソケット34を用いることなく配線基板4と実装基板2との電氣的接続を行うことがで

き、また外部接続パッド32及び外部接続突起42を用いることにより多ピン化に対応することが可能となる。

【0066】図5は、第1変形例に係る半導体装置30及び第2変形例に係る半導体装置40を実装基板2に実装する際の実装構造を示している。

【0067】第1実施例に係る半導体装置1は、外部接続ピン23を有しており、この外部接続ピン23を実装基板2に形成された接続孔26に挿通して半田付けを行うことにより、半導体装置1と実装基板2との電氣的接続及び機械的固定を一括的に行う構成とされていた。

【0068】しかるに、第1変形例に係る半導体装置30及び第2変形例に係る半導体装置40は、配線基板31、41と実装基板2との間にソケット34が介在する構成であるため、半導体装置30及び半導体装置40を実装基板2に実装するために実装用ネジ44と実装用ナット45を用いている。また、キャップ5及びベース部材6の各鏝部15、18には実装用ネジ44を挿通させるための挿通孔46、47が形成されと共に、実装基板2にも実装用ネジ44を挿通させるための挿通孔48が形成されている。

【0069】そして、実装用ネジ44を挿通孔46～48に挿通させ、実装基板2の背面側に突出した実装用ネジ44に実装用ナット45を螺合させることにより、半導体装置30及び半導体装置40を実装基板2に実装することができる。

【0070】上記の実装方法では、第1実施例のように複数の外部接続ピン23に対する半田付け作業は不要となり、単に実装用ネジ44及び実装用ナット45を螺合させるだけで半導体装置30及び半導体装置40を実装基板2に実装することができるため、実装作業の容易化を図ることができる。また、前記した螺着機構8と同様に実装基板2に対して半導体装置30及び半導体装置40が着脱自在の構成となるため、メンテナンス性（保守性）を向上させることができる。

【0071】図6乃至図9は、本発明の第2実施例である半導体装置50を示している。

【0072】図6は半導体装置50の部分切截された斜視図であり、図7は図6におけるA-A線に沿う断面図であり、図8は図6におけるB-B線に沿う一部切截させた矢視図、更に図9は半導体装置50を実装基板2に実装する方法を説明するための図である。尚、本実施例においても、図1及び図2を用いて説明した第1実施例に係る半導体装置1と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0073】本実施例においては、第1実施例に係る半導体装置1においては、キャップ5及びベース部材6の双方に形成されていた鏝部15、18を形成しない構成とし、その代わりに配線基板51の四隅位置（コーナ部）に切欠部52を形成すると共に、ベース部材53の四隅位置にも配線基板51に形成された切欠部52と係

合する形状の係合部54を形成したことを特徴とするものである。また、キャップ5及びベース部材53の四隅位置にはネジ19が挿通される挿通孔55、56が形成されている。更に、各係合部54の内壁部分はガイド部53aとして機能する。

【0074】一般に、配線基板51の四隅位置（コーナ部）は、電子部品や配線パターンは形成されておらず、いわゆるデットスペースを形成している部位である。本実施例では、このデットスペースを形成するコーナ部を三角状に除去して切欠部52を形成している。また、ベ

ース部材53に切欠部52と係合する形状の係合部54を形成することにより、配線基板51をベース部材53に装着する構成としている。

【0075】上記のように、配線基板51のデットスペースとなるコーナ部に切欠部52を形成することにより、この部位を螺着機構8の配設位置として利用することが可能となる。従って、第1実施例のように鏢部15、18を形成する必要はなくなり、鏢部15、18が形成されていた分だけ本実施例に係る半導体装置50は小型化を図ることができる。

【0076】また図9に示すように、本実施例に係る半導体装置50（図9では外部接続端子として外部接続パッド32を用いた構成を図示している）の実装構造においては、兼用ネジ57に2個のナット58、59を螺合させたダブルナット構造を採用している。

【0077】即ち、図5に示した実施例においては、キャップ5とベース材6とを固定するために用いていたネジ19と、半導体装置30、40を回路基板2に固定するために用いていた実装用ネジ44とが別個の構成とされていたが、本実施例の如くダブルナット構造とすることにより、キャップ5とベース部材53との固定と、半導体装置50の実装基板2への実装を1本の兼用ネジ57で行うことが可能となる。これによっても半導体装置50の小型化を図ることができる。

【0078】尚、上記した各実施例においては、半導体チップ3とキャップ5とが直接的に当接する構成としたが、半導体チップ3とキャップ5との間に高熱伝導性材料（例えば、高熱伝導性を有する接着剤等）を介装し、半導体チップ3が間接的にキャップ5と当接する構成としてもよい。この構成においても半導体チップ3で発生した熱を効率良く放熱させることができると共に、高熱伝導性材料が緩衝材としても機能するため、半導体チップ3に印加される応力を低減することが可能となる。

【0079】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、下記の種々の効果を実現することができる。

【0080】請求項1の発明によれば、放熱フィンと一体的に形成されたキャップが半導体チップに直接当接する構成とされているため、半導体チップで発生した熱は直接にキャップに熱伝導し放熱フィンにおいて放熱さ

れ、よって半導体チップの冷却を効率よく行うことができる。

【0081】また、螺着機構は固定及び固定解除を行うことが可能となり、また配線基板は単にキャップとベース部材とに挟持された構成であるため、螺着機構の固定解除を行うことによりキャップとベース部材とにより構成されるパッケージを配線基板から容易に取り外すことができ、メンテナンスを容易に行うことができる。

【0082】また、請求項2の発明によれば、ベース部材に形成された開口部を介して外部接続端子を外部接続することができるため、半導体装置の実装（表面実装）を容易に行うことができる。

【0083】また、請求項3の発明によれば、外部接続端子を導電性金属よりなるピンで構成したことにより、配線基板の下部にベース部材が存在する構成であっても半導体装置の実装を確実に行うことができる。また、外部接続端子を導電性金属よりなる突起により構成することにより、多ピン化に対応することかできる。

【0084】また、請求項4の発明によれば、安価に螺着機構を構成することができ、かつ螺着機構によるキャップとベース部材の固定及び固定解除を容易に行うことができる。

【0085】また、請求項5の発明によれば、デットスペースとなる配線基板、キャップ及びベース部材の各コーナ部を有効に利用することができ、半導体装置の小型化に寄与することができる。

【0086】また、請求項6の発明によれば、パッキング材がキャップと半導体チップとの間における緩衝材として機能するため、キャップを半導体チップに直接当接させても、キャップと半導体チップとの間に各種応力が残留することを防止することができる。

【0087】更に、請求項7の発明によれば、配線基板はキャップ、ベース及びガイドにより囲繞される空間部内に位置することとなり、配線基板の保持を確実に行うことができると共に、キャップをベースに取り付ける作業及び配線基板の組み込み作業を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である半導体装置の断面図である。

【図2】本発明の第1実施例である半導体装置の実装構造を説明するための分解斜視図である。

【図3】本発明の第1実施例である半導体装置の第1変形例である半導体装置の断面図である。

【図4】本発明の第1実施例である半導体装置の第2変形例である半導体装置の断面図である。

【図5】本発明の第1実施例である半導体装置の第1変形例及び第2変形例の実装構造を説明するための分解斜視図である。

【図6】本発明の第2実施例である半導体装置の部分切

截された斜視図である。

【図7】図6におけるA-A線に沿う断面図である。

【図8】図6におけるB-B線に沿う一部切截させた矢視図である。

【図9】本発明の第2実施例である半導体装置を実装基板に実装する方法を説明するための図である。

【符号の説明】

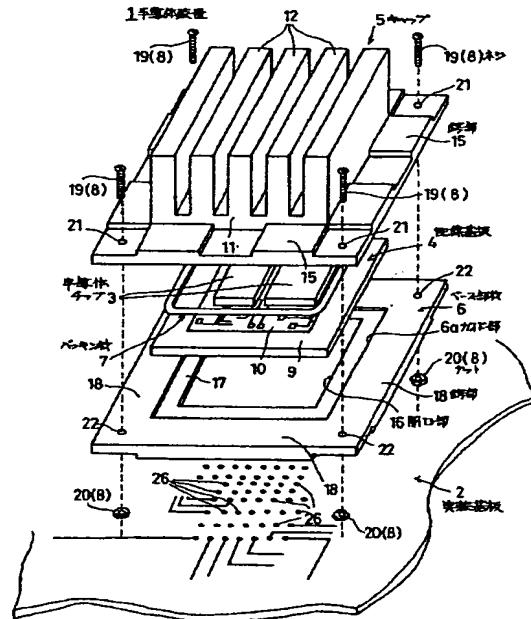
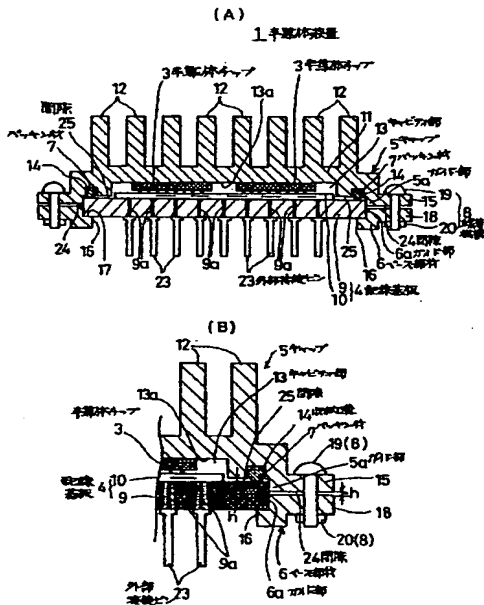
- 1, 30, 40, 50 半導体装置
- 2 実装基板
- 3 半導体チップ
- 4, 31, 41, 51 配線基板
- 5 キャップ
- 5a, 6a ガイド部
- 6, 53 ベース部材
- 7 パッキン材
- 8 螺着機構
- 9 基板部
- 10 薄膜回路部
- 11 キャップ部
- 12 放熱フィン部

- 13 キャビティ部
- 14 収納溝
- 15, 18 鋸部
- 16 開口部
- 19 ネジ
- 20 ナット
- 23 外部接続ピン
- 24, 25 間隙
- 32 外部接続パッド
- 33, 43 電極パッド
- 34 ソケット
- 35 ベース部材
- 36 電極部
- 42 外部接続突起
- 44 実装用ネジ
- 45 実装用ナット
- 52 切欠部
- 54 係合部
- 57 兼用ネジ

20

【図1】

【図2】



30半導体装置

3半導体チップ

5キャップ

11

12

12

13

19(8)

24

25

25

24

6ベース部材

20(8)

16

32

36電極部

32電極部

31電極部

34ソケット

35ベース材

33電極部

36

33電極部

2実装基板

19(8)

24

20(8)

60ガイド部

[illegible][illegible]

